

509,593

(12) 照专利合作条约所公布的国际

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日:
2003年10月9日(09.10.2003)

PCT

(10) 国际公布号:
WO 03/082106 A1

(51) 国际分类号: A61B 5/055

(21) 国际申请号: PCT/CN03/00229

(22) 国际申请日: 2003年3月28日(28.03.2003)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
022109965.X 2002年4月1日(01.04.2002) CN

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 沈阳东软数字医疗系统股份有限公司(SHENYANG NEUSOFT DIGITAL MEDICAL SYSTEMS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市浑南高新技术产业开发区东大软件园, Liaoning 110179 (CN)。

(72) 发明人;及
(75) 发明人/申请人(仅对美国): 肖圣前(XIAO, Shengqian) [CN/CN]; 赵世杰(ZHAO, Shijie) [CN/CN]; 陈光然(CHEN, Guangran) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市浑南高新技术产业开发区东大软件园, Liaoning 110179 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司(CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT

LTD); 中国北京市海淀区海淀路80号中科大厦16层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(国家): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

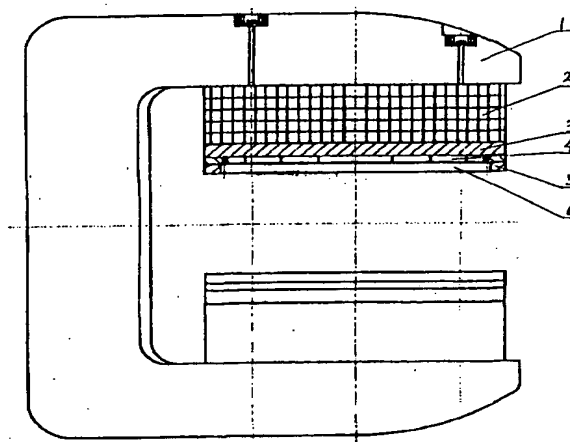
(84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: A PERMANENT MAGNET FOR MAGNET RESONANCE

(54) 发明名称: 两立柱开放式C型永磁型共振磁体



(57) Abstract: A permanent magnet for magnetic resonance, which is a permanent magnet for medical diagnosis magnetic resonance imaging, consists of the yoke (1), magnetic material (2), pole (3) a disc for eliminating vortex (4), a ring for producing an uniform magnetic field (5), a coil which exhibits a gradient (6), the yoke (1) is a C-shaped structure with two columns.

[见续页]

WO 03/082106 A1



(57) 摘要

一种永磁型磁共振磁体，属于医疗诊断磁共振成像用永磁磁体，其由轭铁（1）、磁性材料（2）、极头（3）、涡流盘（4）、匀场环（5）、梯度线圈（6）构成，该轭铁（1）为C型的开放式结构，其包括两个立柱。

两立柱开放式 C 型永磁型磁共振磁体

技术领域

本发明属于医疗器械技术领域，特别涉及一种医疗诊断磁共振成像用永磁磁体。

背景技术

磁共振成像设备是八十年代最新发展的医疗诊断设备，是当今发现和诊断早期癌症及其它多种疾病最先进的临床诊断设备。磁体是磁共振成像设备的关键核心设备之一，它的性能直接关系到磁共振设备系统的信噪比，因而在一定程度上决定着图像的质量。由于永磁磁体具有结构简单无附加设备，维护简便，周围杂散磁场范围小，运行安全可靠且成本低廉等一系列优点，因此永磁型磁共振成像设备越来越受到国内外科技界、医学界的高度重视。

但是传统的永磁型厢式磁体采用铁氧体磁性材料的缺点是场强低、重量重、体积大、封闭且实用性差。早期 3000 高斯磁体重达 100 吨，对后期磁体运输、安装带来极大不便。由于高磁能积、体积小、一致性好的新型磁性材料钕铁硼的问世，世界各国都对低场永磁磁共振磁体的研制和开发加大了投入，近年来出现了所谓开放式(OPEN 型)磁体，这种磁体的优点是病人位于半敞开的检查床上不会产生通常 MRI 受检者常有的恐惧心理，易为儿童或其它焦躁型患者所接受，另外它会一改病人仰卧或俯卧接受 MRI 检查的先例，使病人取坐姿检查某些部位(如四肢等)，并为 MRI 开展介入治疗提供了可能。因此该系列磁体的发展速度很快，各国公司均推出了稳定的产品投放市场。由于具有价格低廉等优点，市场占有率呈逐年上升趋势。但由于上述产品在整体结构上均采用分体式拼装结构，磁轭铁部分由多部分组成，在加工和装配中无法保证磁体上下轭铁的平行度，因此使磁体的指标受到了一定的影响，特别是增加了机械强度方面的隐患，同时影响了磁路的均匀流畅。

发明内容

针对现有磁共振磁体磁轭铁由多部分拼装，影响磁体指标和磁路均匀流畅的问题，本发明提供一种两立柱开放式 C 型永磁型磁共振磁体。

本发明由轭铁、磁性材料、极头、涡流盘、匀场环、梯度线圈组成。本发明的轭铁整体铸造而成，采用整体结构 C 型两立柱开放式，磁性材料粘结在轭铁上，极头粘在磁性材料上，涡流盘粘在极头上，梯度线圈和匀场环分别用螺钉固定在极头上，线圈在里，匀场环在外，匀场环由若干弧形段组成，各段分别固定在极头上，组成环状。

本发明磁体为整体铸造 C 型两立柱型开放式，开放度高、操作更为
简便、舒适。整体造型活泼、线条流畅，磁路结构采用计算机二维和三维模拟
设计，磁性材料全部采用先进的同质钕铁硼永磁材料运用了一系列高新技术和
工艺措施。从而保证了良好的均匀性和稳定性并基本销除了涡流效应，杂散磁
5 场范围小。本发明轭铁部分采取整体铸造，采用导磁性好的低含碳量材质，材
质均匀，通过两次退火处理，使轭铁内部晶粒均匀、一致，内应力得到完全的
消除，通过对铸件的磁粉和超声波探伤，消除了各种铸造缺陷，最大限度的保
证了上下轭铁的平行度，使磁体机架的机械强度大幅度提高，从而保证了磁场
10 的均匀度和磁路的流畅，同时轭铁框架的外形采取了流线型设计，更符合磁体
的磁路设计原理要求，具有重量轻、漏磁小等特点。同时具有外形美观大方的
特点。本磁体采用了高性能钕铁硼磁性材料，使磁体的均匀性进一步得到了提
高，永磁体常有的涡流效基本消除，由于基础场良好，所以匀场简易。

附图说明

图 1 为本发明的整体结构示意图；
图 2 为图 1 的侧视图。
图中：1 轭铁，2 磁性材料，3 极头，4 涡流盘，5 匀场环，6 梯度线圈。

具体实施方式

如图 1 所示，本发明由轭铁 1、磁性材料 2、极头 3、涡流盘 4、匀
场环 5 和与梯度线圈 6 组成。轭铁 1 采用整体式结构，为 C 型两立柱开放式。
磁性材料粘结在轭铁 1 上，极头 3 粘在磁性材料 2 上，涡流盘 4 粘在极头 3 上，
梯度线圈 6 和匀场环 5 分别用螺钉固定在极头 3 上。

本发明的技术指标如下表：

	2300 高斯	3500 高斯
磁体强度	2300Gs+气 %	3500Gs+气 %
磁场方向	垂 直	垂 直
气隙高度	525mm	525mm
磁性材料	NdFeB	NdFeB
结 构	开 放	开 放
5Gs 线	≤2. 2m	≤2. 2m
磁场均匀度	30DSV 中 ≤20ppm	30DSV 中 ≤20ppm
匀场方式	无 源	无 源
稳定性	6ppm / h	6ppm / h
运行条件	21℃ ± 1℃	21℃ ± 1℃

权 利 要 求

- 1、 一种两立柱开放式 C 型永磁型磁共振磁体，由轭铁、磁性材料、极
5 头、涡流盘、匀场环、梯度线圈构成，其特征在于该磁体轭铁的形状和结构为
C 型两立柱开放式整体结构。
- 2、 根据权利要求 1 所述的两立柱开放式 C 型永磁型磁共振磁体，其特
征在于其中所述轭铁为整体铸造而成。
- 3、 根据权利要求 1 或 2 所述的两立柱开放式 C 型永磁型磁共振磁体，
10 其特征在于所述轭铁部分为导磁性好的低含碳量材料。
- 4、 根据权利要求 1 到 3 中的任何一个权利要求所述的两立柱开放式 C
型永磁型磁共振磁体，其特征在于其中的轭铁部分经过两次退火处理。
- 5、 根据权利要求 1 到 4 中的任何一个权利要求所述的两立柱开放式 C
型永磁型磁共振磁体，其特征在于所述轭铁部分的外形采用流线形设计。

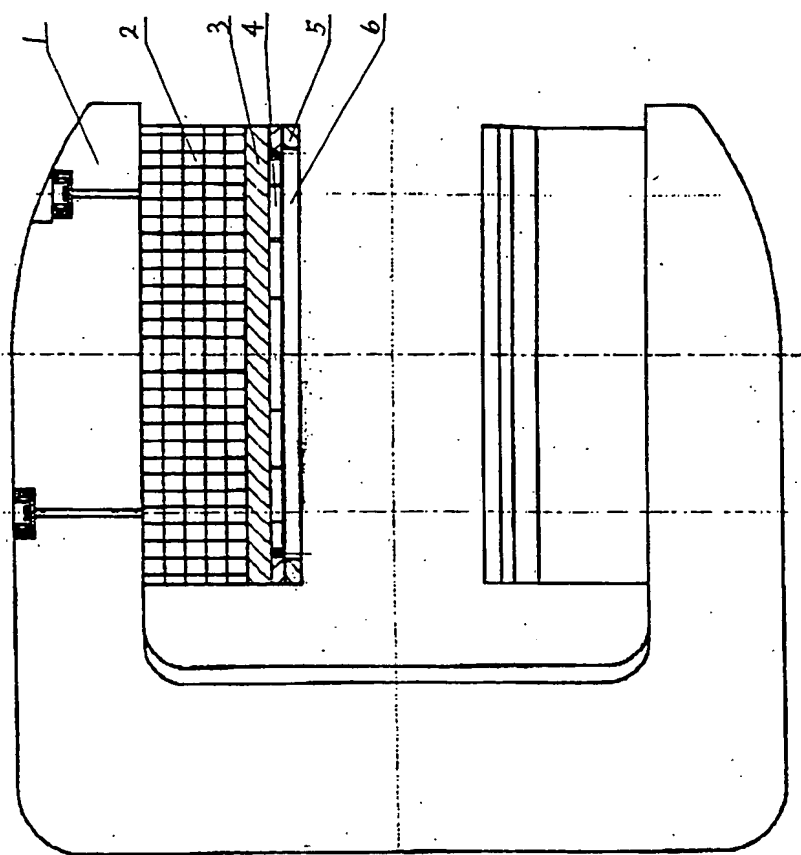


图 1

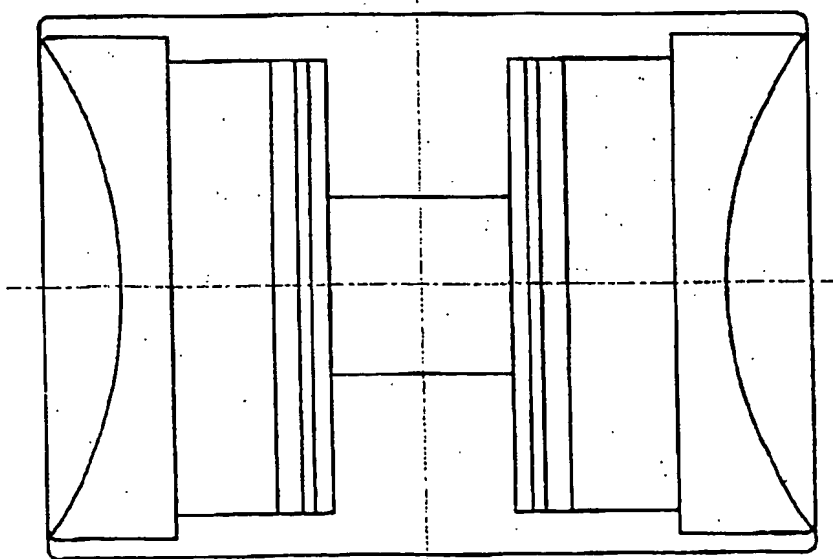


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN03/00229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷ A61B5/055

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷ A61B5/055

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CHinese patent document (1985~2002)

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US. A. 6023165 (Fonar Corporation) 8 February 2000 (08.02.00) column 8 line52~column9, line6; figure5B	1~3, 5
Y	CN. Y. 2481283 (Ningbo Xingaoyi Magnetic Material Limited Co.) 13 March 2002 (13.03.02) the whole document; figure 4	1~3, 5
Y	CN. A. 1252977 (Generral Electric Co.) 17 May 2000 (17.05.00) the whole document; figure 1	5
A	CN. A. 1102971 (Pickernordstar Oy) 31 May 1995 (31.05.95) the whole document; figure 1	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 May 2003 (30.05.03)	Date of mailing of the international search report 03 JUL 2003 (03.07.03)
Name and mailing address of the ISA/CN 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer Huang Fei Telephone No. 86-10-62093959 <i>Huang Fei</i>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/03/000229

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN. Y. 2397891 (Shenzhen Anke HighTechnology Limited Co.) 27. Sep 2000 (27.09.00) the whole document; figure 1	1
A	CN. Y. 2296694 (Shenzhen Anke HighTechnology Limited Co.) 6 October 1998 (06.08.98) the whole document; figure 1	1
A	US. A. 5818901 (Siemens Aktiengesellschaft) 6 October 1998 (06.10. 98) the whole document; figure 1	1
A	US. A. 6335623 (Fonar Corporation) 1 January 2002 (01.01.02) the whole document; figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN03/00229

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family Members	Publication Date
US, A, 6023165	08.02.00	None	
CN, Y, 2481283	13.03.02	None	
CN, A, 1252977	17.05.00	KR, A, 200017646	25.03.00
		EP, A, 984461	08.03.00
		JP, A, 6150818	28.03.00
		US, A, 6150818	21.11.00
CN, A, 1102971	31.05.95	FI, B, 105293	14.07.00
		FI, A, 9302615	09.12.94
		US, A, 5555251	10.09.96
CN, Y, 2397891	27.09.00	None	
CN, Y, 2296694	11.11.98	None	
US, A, 5818901	06.10.98	DE, A, 19641628	23.04.98
		JP, A, 10-118045	12.05.98
US, A, 6335623	01.01.02	None	

A. 主题的分类

IPC⁷ A61B5/055

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC⁷ A61B5/055

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国专利文献(1985~2002)

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
Y	US, A, 6023165 (Fonar Corporation) 8.2 月 2000 (08.02.00) 第 8 栏, 第 52 行~第 9 栏, 第 6 行; 图 5B	1~3, 5
Y	CN, Y, 2481283 (宁波鑫高益磁材有限公司) 13.3 月 2002 (13.03.02) 全文; 图 4	1~3, 5
Y	CN, A, 1252977 (通用电气公司) 17.5 月 2000 (17.05.00) 全文; 图 1	5
A	CN, A, 1102971 (皮克北极有限公司) 31.5 月 1995 (31.05.95) 全文; 图 1	1
A	CN, Y, 2397891 (深圳安科高技术有限公司) 27.9 月 2000 (27.09.00)	1

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

“E” 在国际申请的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性

“&” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

15.5 月 2003 (15.05.03)

国际检索报告邮寄日期

03.7 月 2003 (03.07.03)

国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088)

传真号: 86-10-62019451

受权官员

黄



电话号码: 86-10-62093959

C(续). 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
A	全文: 图 1 CN, Y, 2296694 (深圳安科高技术有限公司) 11. 11 月 1998 (11. 11. 98)	1
A	全文: 图 1 US, A, 5818901 (Siemens Aktiengesellschaft) 6. 10 月 1998 (06.10. 98)	1
A	全文: 图 1 US, Y, 6335623 (Fonar Corporation) 1.1 月 2002 (01.01.02)	1
	全文: 图 1	

检索报告
关于同族专利成员的情报

请号
PCT/CN03/00229

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
US, A, 6023165	08.02.00	无	
CN, Y, 2481283	13.03.02	无	
CN, A, 1252977	17.05.00	KR, A, 200017646	25.03.00
		EP, A, 984461	08.03.00
		JP, A, 2000083925	28.03.00
		US, A, 6150818	21.11.00
CN, A, 1102971	31.05.95	FI, B, 105293	14.07.00.
		FI, A, 9302615	09.12.94
		US, A, 5555251	10.09.96
CN, Y, 2397891	27 .09.00	无	
CN, Y, 2296694	11.11.98	无	
US, A, 5818901	06.10.98	DE, A, 19641628	23.04.98
		JP, A, 10-118045	12.05.98
US, A, 6335623	01.01.02	无	

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

更正本

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日:
2003年10月9日(09.10.2003)

PCT

(10) 国际公布号:
WO 2003/082106 A1

- (51) 国际分类号⁷: A61B 5/055
- (21) 国际申请号: PCT/CN2003/000229
- (22) 国际申请日: 2003年3月28日(28.03.2003)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
02210965.X 2002年4月1日(01.04.2002) CN
- (71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 沈阳东软波谱磁共振技术有限公司(SHENYANG NEUSOFT BOPU NMR TECH CO., LTD.) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市高新区筑波路149号, Liaoning 110179 (CN)。
- (72) 发明人;及
- (75) 发明人/申请人(仅对美国): 肖圣前(XIAO, Shengqian) [CN/CN]; 赵世杰(ZHAO, Shijie) [CN/CN]; 陈光然(CHEN, Guangran) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市浑南高新技术产业开发区东大软件园, Liaoning 110179 (CN)。
- (74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司(CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD); 中国北京市海淀区王庄路1号清华同方科技大厦B座15层, Beijing 100083 (CN)。

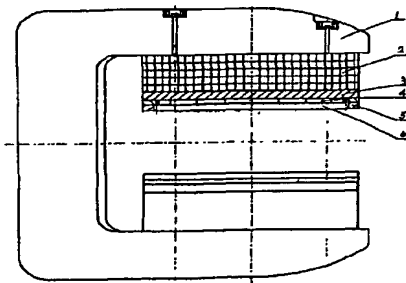
- (81) 指定国(国家): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW
- (84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:
— 包括国际检索报告。

- (48) 更正本的公布日期: 2004年11月18日(18.11.2004)
- (15) 有关更正的内容:
见2004年11月18日(18.11.2004)所公布的第47/2004号PCT公报第二章

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

- (54) Title: A PERMANENT MAGNET FOR MAGNET RESONANCE
- (54) 发明名称: 两立柱开放式C型永磁型磁共振磁体



(57) Abstract: A permanent magnet for magnetic resonance, which is a permanent magnet for medical diagnosis magnetic resonance imaging, consists of the yoke (1), magnetic material (2), pole (3) a disc for eliminating vortex (4), a ring for producing a uniform magnetic field (5), a coil which exhibits a gradient (6), the yoke (1) is a C-shaped structure with two columns.

[见续页]



(57) 摘要

一种永磁型磁共振磁体，属于医疗诊断磁共振成像用永磁磁体，其由轭铁（1）、磁性材料（2）、极头（3）、涡流盘（4）、匀场环（5）、梯度线圈（6）构成，该轭铁（1）为 C 型的开放式结构，其包括两个立柱。

**EXACT ENGLISH LANGUAGE
TRANSLATION OF THE
APPLICATION AS
ORIGINALLY FILED
WITH ABSTRACT**